

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-133997

(43)Date of publication of application : 09.05.2003

(51)Int.Cl.

H04B 1/707

H04B 7/26

H04M 1/73

H04Q 7/38

(21)Application number : 2001-332390

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 30.10.2001

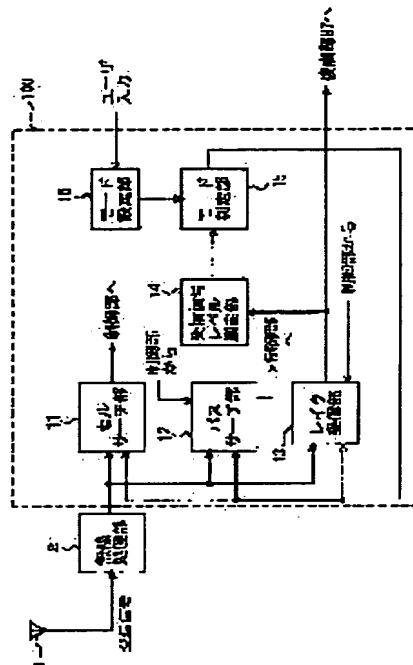
(72)Inventor : GOTO SHOJI

(54) RECEIVING CIRCUIT IN DIRECT SPREAD SPECTRUM COMMUNICATION AND PORTABLE WIRELESS TERMINAL USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a receiving circuit in a direct spread spectrum communication system with reduced electric power consumption through circumvention of redundant operations by the receiving circuit when receiving circumstance is favorable, and to provide a portable wireless terminal using it.

SOLUTION: A user sets up a low-power-consumption mode through a key operation of a mobile station (portable wireless terminal) or the like. This operation sets mode setting signals into a mode setup section 16. A mode determination section 15 supplies a determination result signal directing a low power consumption mode to a cell search section 11, a path search section 12, and a rake receive section 13 constituting a receiving circuit when it determines that a measured receive signal level exceeds a threshold, and that actual receiving circumstance is favorable. For each section directed as the low power consumption mode, operation parameters are changed in order to circumvent redundant operations.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-133997
(P2003-133997A)

(43)公開日 平成15年5月9日(2003.5.9)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーム* (参考)
H 0 4 B	1/707	H 0 4 M 1/73	5 K 0 2 2
	7/26	H 0 4 J 13/00	D 5 K 0 2 7
H 0 4 M	1/73	H 0 4 B 7/26	X 5 K 0 6 7
H 0 4 Q	7/38		1 0 9 N

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 16 頁)

(21)出願番号 特願2001-332390(P2001-332390)

(22)出願日 平成13年10月30日(2001. 10. 30)

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 後藤 章二

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(74)代理人 100064746

弁理士 深見 久郎 (外3名)

Fターム(参考) 5K022 EE02 EE31

5K027 AA11 BB17

5K067 AA43 BB04 CC10 EE02 EE10

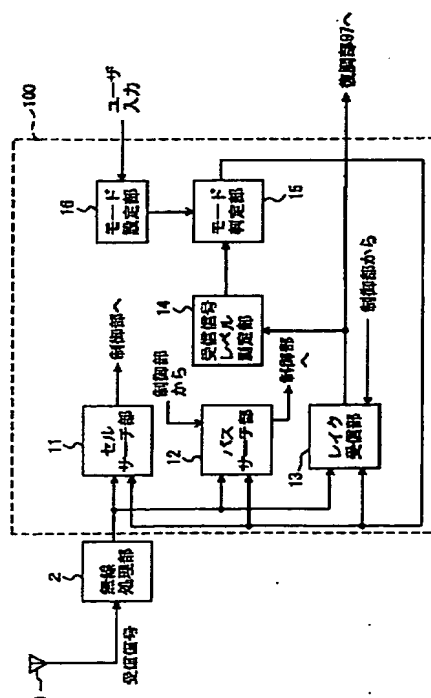
FF16 HH22 HH23 KK13

(54)【発明の名称】 スペクトル直接拡散通信システムにおける受信回路およびそれを用いた携帯無線端末

(57)【要約】

【課題】 受信環境が良好な場合に受信回路の冗長な動作を回避することにより消費電力を低減した、スペクトル直接拡散通信システムにおける受信回路およびそれを用いた携帯無線端末を提供する。

【解決手段】 使用者は移動局（携帯無線端末）のキー操作などにより低消費電力モードを設定する。これによりモード設定信号がモード設定部16に設定される。モード判定部15は、測定された受信信号レベルがしきい値を超え、実際に受信環境が良好であると判定すると、低消費電力モードを指示する判定結果信号を、受信回路を構成するセルサーチ部11、バスサーチ部12、およびレイク受信部13に供給する。低消費電力モードを指示された各部では動作パラメータが変更され、冗長動作が回避される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 スペクトル直接拡散通信システムにおいて拡散処理された信号を受信する受信回路であって、前記受信した信号に逆拡散処理を施す信号処理手段と、使用者が外部から前記信号処理手段の消費電力モードを設定するモード設定手段と、前記受信した信号の受信レベルを測定する受信レベル測定手段と、前記測定された受信レベルと所定のしきい値とを比較する比較手段と、前記比較手段の比較結果に基づいて、前記信号処理手段の通常動作モードから前記設定された消費電力モードへの移行の可否を判定するモード判定手段とを備えた、受信回路。

【請求項2】 前記消費電力モードは低消費電力モードであり、前記モード判定手段は、前記比較手段によって、前記測定された受信レベルが前記しきい値よりも大きいと判定されたときに、前記通常動作モードから前記低消費電力モードへの移行を決定する、請求項1に記載の受信回路。

【請求項3】 前記消費電力モードは低消費電力モードであり、前記モード設定手段は、消費電力の低減の程度に応じて複数種類の低消費電力モードを選択的に設定可能であり、前記比較手段は、前記複数種類の低消費電力モードのそれぞれに対応する大きさの複数のしきい値を有し、前記測定された受信レベルと、前記複数の低消費電力モードのうち前記モード設定手段に設定された低消費電力モードに対応する大きさのしきい値とを比較する、請求項1に記載の受信回路。

【請求項4】 前記モード判定手段は、前記比較手段によって、前記測定された受信レベルが前記設定された低消費電力モードに対応する大きさのしきい値よりも大きいと判定されたときに、前記通常動作モードから前記設定された低消費電力モードへの移行を決定する、請求項3に記載の受信回路。

【請求項5】 前記信号処理手段は、前記受信した信号が共通に与えられる複数の信号処理部を含み、前記モード判定手段の判定結果は、前記複数の信号処理部に共通に与えられる、請求項1から4のいずれかに記載の受信回路。

【請求項6】 前記複数の信号処理部の各々は、複数の信号処理回路と、当該信号処理部に与えられた前記モード判定手段の判定結果を前記複数の信号処理回路に選択的に与えるゲート部とを含む、請求項5に記載の受信回路。

【請求項7】 前記複数の信号処理部の1つはセルサーチ部であり、前記セルサーチ部は、前記受信した信号と所定の同期コードとの相関値を算出

する相関値演算部と、

前記相関値演算部の相関値出力を積算して平均化する平均化部と、

前記平均化部から出力される相関値のピーク値のタイミングを検出するピーク検出部と、

前記モード判定手段が前記通常動作モードから前記低消費電力モードへの移行を決定すると、前記受信した信号の前記相関値演算部への入力ビット数を低減するビット数制御手段と、

10 前記モード判定手段が前記通常動作モードから前記低消費電力モードへの移行を決定すると、前記相関値演算部、前記平均化部および前記ピーク検出部を駆動するクロックを低速化するクロック選択手段と、

前記モード判定手段が前記通常動作モードから前記低消費電力モードへの移行を決定すると、前記平均化部における積算回数を低減させる積算回数制御手段とを含む、請求項5または6に記載の受信回路。

【請求項8】 前記複数の信号処理部の1つはバスサーチ部であり、

20 前記バスサーチ部は、

前記受信した信号と所定の拡散符号との相関値を算出する相関値演算部と、

前記相関値演算部の相関値出力を積算して平均化する平均化部と、

前記平均化部から出力される相関値のピーク値を大きい順にソートし、上位の所定のバス数のピークを選択してそれらのタイミングを検出するソーティング部と、

30 前記モード判定手段が前記通常動作モードから前記低消費電力モードへの移行を決定すると、前記受信した信号の前記相関値演算部への入力ビット数を低減するビット数制御手段と、

前記モード判定手段が前記通常動作モードから前記低消費電力モードへの移行を決定すると、前記相関値演算部、前記平均化部および前記ソーティング部を駆動するクロックを低速化するクロック選択手段と、

前記モード判定手段が前記通常動作モードから前記低消費電力モードへの移行を決定すると、前記平均化部における積算回数を低減させる積算回数制御手段と、

40 前記モード判定手段が前記通常動作モードから前記低消費電力モードへの移行を決定すると、前記ソーティング部における選択するバス数を低減させるバス数制御手段とを含む、請求項5または6に記載の受信回路。

【請求項9】 前記複数の信号処理部の1つはレイク受信部であり、

前記レイク受信部は、

前記受信した信号と所定の拡散符号との相関値を各々算出する複数のフィンガ部と、

前記複数のフィンガ部の相関値出力を合成するレイク合成部と、

50 前記モード判定手段が前記通常動作モードから前記低消

費電力モードへの移行を決定すると、前記複数のフィンガ部のうち動作させるフィンガ部の数を低減させるフィンガ制御手段と、

前記モード判定手段が前記通常動作モードから前記低消費電力モードへの移行を決定すると、前記複数のフィンガ部および前記レイク合成部を駆動するクロックを低速化するクロック選択手段とを含む、請求項 5 または 6 に記載の受信回路。

【請求項 10】 スペクトル直接拡散通信システムにおける携帯無線端末であって、

拡散処理された信号を復調する受信系モデム手段と、前記受信系モデム手段の復調信号を処理して出力する信号出力手段とを備え、

前記受信系モデム手段は、請求項 1 から 9 のいずれかに記載の受信回路を含む、携帯無線端末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、スペクトル直接拡散通信システムにおける受信回路およびそのような受信回路を用いた携帯無線端末に関し、特に、消費電力の低減が可能な受信回路およびそのような受信回路を用いた携帯無線端末に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、たとえば符号分割多元接続 (Code Division Multiple Access: 以下、CDMA) 方式のようなデジタル無線通信方式を用いた移動体通信システムにおいては、基地局側でユーザ (移動局) ごとに固有の拡散符号系列で送信デジタルデータを拡散して送信し、移動局の受信側では、送信側で用いた拡散符号系列のレプリカ系列で受信デジタルデータを逆拡散するスペクトル直接拡散通信方式が採用されている。

【0003】図 9 は、現在普及している移動体通信システムにおけるゾーン分割の態様を模式的に示す図である。

【0004】図 9 を参照すると、移動体通信システムのサービスエリア全体が、セルと称される小さな無線ゾーンに分割されており、各セルを 1 つの基地局 80 がカバーしている。したがって、移動体通信システム全体としては、複数の基地局 80 と、これらの基地局と通信する複数の移動局 81 とから構成される。

【0005】図 10 は、上述のような CDMA 方式によるスペクトル直接拡散通信システムにおける送信機および受信機の基本構成を示す概略ブロック図である。

【0006】図 10 を参照して、スペクトル直接拡散通信システムは、基本的に、基地局側送信機 90 と、移動局側受信機 95 とで構成される。

【0007】基地局側送信機 90 において、送信されるべき原信号は、1 次変調器 91 に与えられ、電波の有効利用の観点から、信号の狭帯域化が図られている。

【0008】1 次変調器 91 の出力は、拡散部 92 に与

えられ、その内部に設けられた図示しない拡散符号生成部から与えられる拡散符号系列によって拡散変調 (2 次変調) される。

【0009】拡散部 92 の出力は、図示しない送信用無線処理部によって、直交変調、周波数変換などの無線送信に必要な処理が施された後、アンテナ 93 を介して送信される。

【0010】アンテナ 93 から送信された信号は、移動局側受信機 95 のアンテナ 94 によって受信され、図示しない受信用無線処理部によって、周波数変換、直交検波などの無線受信に必要な処理が施されてデジタル処理可能なベースバンド信号に変換された後、逆拡散部 (受信回路) 96 に与えられる。

【0011】逆拡散部 96 は、その内部に設けられた図示しない拡散符号生成部から与えられる、送信側の拡散符号系列に時間・周波数同期したレプリカ系列によって、受信ベースバンド信号を逆拡散する。

【0012】これによって、逆拡散部 96 から原信号が取り出され、復調部 97 によって、送信側の 1 次変調に対応した復調方式で原信号が復調されることになる。

【0013】図 11 は、図 10 に示した受信機 95 の逆拡散部 (受信回路) 96 の構成を示す概略ブロック図である。図 11 を参照して、逆拡散部 96 は、セルサーチ部 101 と、バスサーチ部 102 と、レイク受信部 103 と、受信信号レベル測定部 104 とを備えている。

【0014】アンテナ 94 で受信され、図 10 では図示省略された無線処理部 10 でベースバンド信号に変換された受信信号は、逆拡散部 (受信回路) 96 を構成する、セルサーチ部 101 と、バスサーチ部 102 と、レイク受信部 103 とに、共通に与えられる。

【0015】セルサーチ部 101 は、移動局の動作開始時に、バスサーチ部 102 を動作させるための基準タイミングを形成するように動作する。

【0016】より具体的に、セルサーチ部 101 は、内蔵するマッチフィルタまたは相関器を用いて、無線処理部 10 から与えられる受信ベースバンド信号と、その同期チャネルに用いられるすべての基地局に共通の既知の同期コードとの間の相関値を算出し、その相関値ピークが最大となるタイミング、すなわち初期同期タイミングを検出する (初期同期捕捉処理)。

【0017】検出されたタイミングは、図示しない制御部に与えられ、制御部は、バスサーチ部 102 における動作の基準となるタイミング信号を生成してバスサーチ部 102 に与える。

【0018】セルサーチ部 101 は、対応する基地局を特定し、当該基地局に固有の拡散符号系列を、バスサーチ部 102 に内蔵されるマッチフィルタまたは相関器に設定する。

【0019】バスサーチ部 102 は、図示しない制御部から与えられる上述のセルサーチ部 101 で検出された

タイミング情報に基づいて、内蔵するマッチフィルタまたは相関器を動作させ、無線処理部10から与えられる受信ベースバンド信号と、当該基地局に固有の既知の拡散符号系列との間の相関値を算出し、相関値の大きい方から複数のピークを検出してマルチバスのそれぞれのタイミング情報を検出する。

【0020】すなわち、バスサーチ部102は、これらの複数のバスの間のタイミング情報である遅延プロファイル情報を出力して図示しない制御部に与える。制御部は、これに応じて、レイク受信部103を構成する図示しない複数のフィンガ部における逆拡散のタイミングを規定するタイミング信号を生成する。

【0021】レイク受信部103は、送信機からのマルチバスのそれぞれごとに受信信号の逆拡散処理を実行するための、図示しない複数のフィンガ部を備えている。

【0022】レイク受信方式とは、電波の反射などにより受信時に位相差・時間差が生じた信号成分をバスごとに別々に取りだし、位相・時間をそろえて合成する周知の受信方法である。

【0023】レイク受信部103を構成する複数のフィンガ部の各々は、図示しない遅延ロックループ(Delay Lock Loop: 以下、DLL)を備え、DLLは、バスサーチ部102で検出された遅延プロファイル情報に基づいて図示しない制御部から与えられるタイミング信号に基づいて、逆拡散処理のタイミングを調整する。より特定的には、DLLは、各フィンガ部において、基地局から制御チャネルを介して設定割当てされる逆拡散符号系列のチップタイミング(チップは拡散符号の1ビット)の遅延調整を行なう。

【0024】このように、各フィンガ部に設けられたDLLにより、マルチバス間の遅延調整を行ないながら、各フィンガ部に設けられた、図示しない相関器により、拡散符号と入力信号との相関値を算出する。

【0025】各フィンガ部で算出された相関値を、レイク受信部103内の図示しないレイク合成部で合成することによって逆拡散処理がなされたことになる。レイク受信部103によって合成された相関値信号は、後段の復調部97(図10)に与えられ、所定の復調処理が施される。

【0026】受信信号レベル測定部104は、レイク受信部103の出力信号を受けて、所望波と干渉波との比(Signal to Interference Ratio: 以下、SIR)および所望波の受信電力(Received Signal Strength Indicator: 以下、RSSI)を検出する。SIRおよびRSSIは、レイク受信部103でレイク合成された後の受信信号の制御チャネルにおける信号点に基づいて算出されるものである。

【0027】これらのSIRおよびRSSIは、遠近問題を補償する閉ループ送信電力制御、周辺セルからの受信電力の監視などに用いられる。

【0028】図9を参照して、基地局80からある送信電力で送信された電波は、無線伝播路を減衰しながら伝播し、移動局81に到達する。伝播路において送信電波が受ける減衰量は、地形や建造物などにより、基地局80と移動局81との間の距離の2乗〜4乗に比例して大きくなるという性質を有する。

【0029】このため、移動局81において、遠方の基地局80から受信した信号の受信レベルは弱く、近くの基地局80から受信した信号の受信レベルは強くなる。さらに、移動局81が移動している場合には、受信信号の受信レベルの変動は非常に大きくなる。

【0030】このため、基地局80から送信される信号をより良い品質で受信するためには、移動局81は、周辺の各基地局から送信されてくる電波を常時監視し、最良の受信環境で電波を受信できる基地局80を選択することが重要である。

【0031】そのような目的で、移動局81では、同期捕捉済の電波の状況を確認したり、周辺セルのサーチを行なうことが必要になる。したがって、移動局81の受信機95(図10)を構成する受信回路(逆拡散部)96(図11)を構成するセルサーチ部101、バスサーチ部102、およびレイク受信部103は、たとえ受信信号の電波環境が劣化しても、同期捕捉/追従および通信を継続的に行うことができるように、粗悪な電波環境を基準として、処理ビット数、平均化時間などのパラメータが予め最適化されている。

【0032】

【発明が解決しようとする課題】このように、基地局から送信される信号を移動局において常に良い品質で受信するためには、受信環境の粗悪な条件から良好な条件までカバーできるように、受信回路の各部のパラメータを最適化することが望ましい。

【0033】一方で、携帯無線端末のような移動局は、一般にバッテリー駆動されているため、電源を長持ちさせ長時間の使用を可能にするためには、待ち受け時に移動局の受信機の各部における消費電力の低減を図ることが重要である。より具体的には、受信機各部における動作頻度の低減、処理ビット数の低減、信号処理の複雑さの低減などが求められる。

【0034】しかしながら、上述のように、従来の移動局の受信機では、受信環境の粗悪な条件下において通信を維持できることを目安として、各部の動作が最適化されるように各種のパラメータが決められている。たとえば、粗悪な受信環境では、移動局の受信機各部の動作頻度はより多めに、処理ビット数はより多めに、信号処理はより複雑になるように、各種の動作パラメータが定められる。

【0035】このように動作パラメータを予め設定しておけば、たとえ当該移動局の受信環境が粗悪な状態に入ったとしても、最低限通信の維持を図ることができると

いう効果がある。

【0036】しかしながら、当該移動局がより良い受信環境で動作するときには、必要以上に冗長な動作パラメータで受信機が動作することとなり、受信機各部の動作は最適化されているとは言えなくなる。このため、より良い受信環境下では、受信機各部の冗長な回路動作により消費電力が増大し、ひいては移動局自体の連続動作時間が短縮されてしまうという問題があった。

【0037】それゆえに、この発明の目的は、受信環境が良好な場合には、最適化された動作パラメータにより冗長な回路動作を回避し、消費電力の増大を防止した受信回路、およびそのような受信回路を用いた携帯無線端末を提供することである。

【0038】

【課題を解決するための手段】この発明の1つの局面は、スペクトル直接拡散通信システムにおいて拡散処理された信号を受信する受信回路であって、信号処理手段と、モード設定手段と、受信レベル測定手段と、比較手段と、モード判定手段とを備える。信号処理手段は、受信した信号に逆拡散処理を施す。モード設定手段は、使用者が外部から信号処理手段の消費電力モードを設定する。受信レベル測定手段は、受信した信号の受信レベルを測定する。比較手段は、測定された受信レベルと所定のしきい値とを比較する。モード判定手段は、比較手段の比較結果に基づいて、信号処理手段の通常動作モードから設定された消費電力モードへの移行の可否を判定する。

【0039】好ましくは、消費電力モードは低消費電力モードであり、モード判定手段は、比較手段によって、測定された受信レベルがしきい値よりも大きいと判定されたときに、通常動作モードから低消費電力モードへの移行を決定する。

【0040】好ましくは、消費電力モードは低消費電力モードであり、モード設定手段は、消費電力の低減の程度に応じて複数種類の低消費電力モードを選択的に設定可能であり、比較手段は、複数種類の低消費電力モードのそれぞれに対応する大きさの複数のしきい値を有し、測定された受信レベルと、複数の低消費電力モードのうちモード設定手段に設定された低消費電力モードに対応する大きさのしきい値とを比較する。

【0041】好ましくは、モード判定手段は、比較手段によって、測定された受信レベルが設定された低消費電力モードに対応する大きさのしきい値よりも大きいと判定されたときに、通常動作モードから設定された低消費電力モードへの移行を決定する。

【0042】好ましくは、信号処理手段は、受信した信号が共通に与えられる複数の信号処理部を含み、モード判定手段の判定結果は、複数の信号処理部に共通に与えられる。

【0043】好ましくは、複数の信号処理部の各々は、

複数の信号処理回路と、当該信号処理部に与えられたモード判定手段の判定結果を複数の信号処理回路に選択的に与えるゲート部とを含む。

【0044】好ましくは、複数の信号処理部の1つはセルサーチ部であり、セルサーチ部は、受信した信号と所定の同期コードとの相関値を算出する相関値演算部と、相関値演算部の相関値出力を積算して平均化する平均化部と、平均化部から出力される相関値のピーク値のタイミングを検出するピーク検出部と、モード判定手段が通常動作モードから低消費電力モードへの移行を決定すると、受信した信号の相関値演算部への入力ビット数を低減するビット数制御手段と、モード判定手段が通常動作モードから低消費電力モードへの移行を決定すると、相関値演算部、平均化部およびピーク検出部を駆動するクロックを低速化するクロック選択手段と、モード判定手段が通常動作モードから低消費電力モードへの移行を決定すると、平均化部における積算回数を低減させる積算回数制御手段とを含む。

【0045】好ましくは、複数の信号処理部の1つはバスサーチ部であり、バスサーチ部は、受信した信号と所定の拡散符号との相関値を算出する相関値演算部と、相関値演算部の相関値出力を積算して平均化する平均化部と、平均化部から出力される相関値のピーク値を大きい順にソートし、上位の所定のバス数のピークを選択してそれらのタイミングを検出するソーティング部と、モード判定手段が通常動作モードから低消費電力モードへの移行を決定すると、受信した信号の前記相関値演算部への入力ビット数を低減するビット数制御手段と、モード判定手段が通常動作モードから低消費電力モードへの移行を決定すると、相関値演算部、平均化部およびソーティング部を駆動するクロックを低速化するクロック選択手段と、モード判定手段が通常動作モードから低消費電力モードへの移行を決定すると、平均化部における積算回数を低減させる積算回数制御手段と、モード判定手段が通常動作モードから低消費電力モードへの移行を決定すると、ソーティング部における選択するバス数を低減させるバス数制御手段とを含む。

【0046】好ましくは、複数の信号処理部の1つはレイク受信部であり、レイク受信部は、受信した信号と所定の拡散符号との相関値を各々算出する複数のフィンガ部と、複数のフィンガ部の相関値出力を合成するレイク合成部と、モード判定手段が通常動作モードから低消費電力モードへの移行を決定すると、複数のフィンガ部のうち動作させるフィンガ部の数を低減させるフィンガ制御手段と、モード判定手段が通常動作モードから低消費電力モードへの移行を決定すると、複数のフィンガ部およびレイク合成部を駆動するクロックを低速化するクロック選択手段とを含む。

【0047】この発明の他の局面は、スペクトル直接拡散通信システムにおける携帯無線端末であって、拡散処

理された信号を復調する受信系モデム手段と、受信系モデム手段の復調信号を処理して出力する信号出力手段とを備える。受信系モデム手段は拡散処理された信号を受信する受信回路を含み、受信回路は、信号処理手段と、モード設定手段と、受信レベル測定手段と、比較手段と、モード判定手段とを含む。信号処理手段は、受信した信号に逆拡散処理を施す。モード設定手段は、使用者が外部から信号処理手段の消費電力モードを設定する。受信レベル測定手段は、受信した信号の受信レベルを測定する。比較手段は、測定された受信レベルと所定のしきい値とを比較する。モード判定手段は、比較手段の比較結果に基づいて、信号処理手段の通常動作モードから設定された消費電力モードへの移行の可否を判定する。

【0048】好ましくは、消費電力モードは低消費電力モードであり、モード判定手段は、比較手段によって、測定された受信レベルがしきい値よりも大きいと判定されたときに、通常動作モードから低消費電力モードへの移行を決定する。

【0049】好ましくは、消費電力モードは低消費電力モードであり、モード設定手段は、消費電力の低減の程度に応じて複数種類の低消費電力モードを選択的に設定可能であり、比較手段は、複数種類の低消費電力モードのそれぞれに対応する大きさの複数のしきい値を有し、測定された受信レベルと、複数の低消費電力モードのうちモード設定手段に設定された低消費電力モードに対応する大きさのしきい値とを比較する。

【0050】好ましくは、モード判定手段は、比較手段によって、測定された受信レベルが設定された低消費電力モードに対応する大きさのしきい値よりも大きいと判定されたときに、通常動作モードから設定された低消費電力モードへの移行を決定する。

【0051】好ましくは、信号処理手段は、受信した信号が共通に与えられる複数の信号処理部を含み、モード判定手段の判定結果は、複数の信号処理部に共通に与えられる。

【0052】好ましくは、複数の信号処理部の各々は、複数の信号処理回路と、当該信号処理部に与えられたモード判定手段の判定結果を複数の信号処理回路に選択的に与えるゲート部とを含む。

【0053】好ましくは、複数の信号処理部の1つはセルサーチ部であり、セルサーチ部は、受信した信号と所定の同期コードとの相関値を算出する相関値演算部と、相関値演算部の相関値出力を積算して平均化する平均化部と、平均化部から出力される相関値のピーク値のタイミングを検出するピーク検出部と、モード判定手段が通常動作モードから低消費電力モードへの移行を決定すると、受信した信号の前記相関値演算部への入力ビット数を低減するビット数制御手段と、モード判定手段が通常動作モードから低消費電力モードへの移行を決定すると、相関値演算部、平均化部およびピーク検出部を駆動

するクロックを低速化するクロック選択手段と、モード判定手段が通常動作モードから低消費電力モードへの移行を決定すると、平均化部における積算回数を低減させる積算回数制御手段とを含む。

【0054】好ましくは、複数の信号処理部の1つはバスサーチ部であり、バスサーチ部は、受信した信号と所定の拡散符号との相関値を算出する相関値演算部と、相関値演算部の相関値出力を積算して平均化する平均化部と、平均化部から出力される相関値のピーク値を大きい順にソートし、上位の所定のバス数のピークを選択してそれらのタイミングを検出するソーティング部と、モード判定手段が通常動作モードから低消費電力モードへの移行を決定すると、受信した信号の相関値演算部への入力ビット数を低減するビット数制御手段と、モード判定手段が通常動作モードから低消費電力モードへの移行を決定すると、相関値演算部、平均化部およびソーティング部を駆動するクロックを低速化するクロック選択手段と、モード判定手段が通常動作モードから低消費電力モードへの移行を決定すると、平均化部における積算回数を低減させる積算回数制御手段と、モード判定手段が通常動作モードから低消費電力モードへの移行を決定すると、ソーティング部における選択するバス数を低減させるバス数制御手段とを含む。

【0055】好ましくは、複数の信号処理部の1つはレイク受信部であり、レイク受信部は、受信した信号と所定の拡散符号との相関値を各々算出する複数のフィンガ部と、複数のフィンガ部の相関値出力を合成するレイク合成部と、モード判定手段が通常動作モードから低消費電力モードへの移行を決定すると、複数のフィンガ部のうち動作させるフィンガ部の数を低減させるフィンガ制御手段と、モード判定手段が通常動作モードから低消費電力モードへの移行を決定すると、複数のフィンガ部およびレイク合成部を駆動するクロックを低速化するクロック選択手段とを含む。

【0056】したがって、この発明によれば、使用者による移動局（携帯無線端末）の使用環境に応じた低消費電力モードの設定により、実際に受信環境が良好であると移動局が判定した場合には低消費電力モードに移行するので、良好な受信環境における冗長な受信回路動作を回避することができ、移動局の消費電力の低減を図ることができる。

【0057】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面を参照して詳しく説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰返さない。

【0058】図1は、この発明による受信回路が適用される、スペクトル直接拡散通信システムにおける移動局としての携帯無線端末の全体構成を示す概略ブロック図である。

【0059】図1に示す携帯無線端末は、大きくは、ア

ンテナ1と、無線処理部2と、ベースバンド処理部3と、マイクおよびスピーカからなる音声入出力装置4と、外部メモリ5と、LCDおよびキーからなる表示／入力装置6とから構成される。

【0060】特に、ベースバンド処理部3は、モデム3aと、チャンネルコーデック3bと、DSP3cと、CPU3dと、内部メモリ3eと、外部インターフェイス3fと、内部バス3gとを含んでいる。

【0061】アンテナ1で受信した、図示しない基地局からの電波信号は、無線処理部2によってベースバンドの信号に変換され、ベースバンド処理部3に与えられる。

【0062】ベースバンド処理部3において、受信信号はモデム3aによって復調され、さらにチャンネルコーデック3bによって復号化されてDSP3cに与えられる。DSP3cは、受信信号をデータ処理して音声入出力装置4のスピーカを駆動し、受信信号を音声に変換する。

【0063】一方、音声入出力装置4のマイクで入力された音声は、DSP3cでデータ処理され、チャンネルコーデック3bに与えられる。チャンネルコーデック3bは与えられた音声信号を符号化してモデム3aに与え、モデム3aは与えられた送信信号を変調して無線処理部2に与える。無線処理部2は、送信信号に無線処理を施してアンテナ1を介して図示しない基地局に向かって送出する。

【0064】なお、モデム3a、チャンネルコーデック3b、およびDSP3cには、内部バス3gを介して、CPU3d、内部メモリ3e、外部インタフェース3fとが接続されている。CPU3dは、内部メモリ3eに格納されているプログラムに従って図1の携帯無線端末全体の動作を制御する。また外部インタフェース3fは、外部メモリ5および表示／入力装置6とのインタフェースとして機能する。

【0065】なお、図10に示した移動局側受信機95の逆拡散部（受信回路）96および復調部97は、一般的には、図1の携帯無線端末のベースバンド処理部3のモデム3a内の受信系モデム部（図示せず）を構成するものである。

【0066】〔実施の形態1〕図2は、図1に示した携帯無線端末に適用される、この発明の実施の形態1による受信回路100（図10の逆拡散部96に相当）を示す概略ブロック図であり、図10の復調部97とともに、図1のモデム3a内の受信系モデム部（図示せず）に含まれているものとする。

【0067】図2を参照して、図10の逆拡散部96に対応する受信回路100は、セルサーチ部11と、バスサーチ部12と、レイク受信部13と、受信信号レベル測定部14と、モード判定部15と、モード設定部16とを備えている。

【0068】アンテナ1で受信され、無線処理部2でベースバンド信号に変換された受信信号は、逆拡散部として機能する受信回路100を構成する、セルサーチ部11と、バスサーチ部12と、レイク受信部13とに、共通に与えられる。

【0069】セルサーチ部11、バスサーチ部12、レイク受信部13、および受信信号レベル測定部14の本来の機能は、基本的には、図11に示したセルサーチ部101、バスサーチ部102、レイク受信部103、および受信信号レベル測定部104の機能とそれぞれ同じなので、その説明は繰返さない。

【0070】図2に示した受信回路（逆拡散部）100は、図11に示した従来の逆拡散部96と以下の点で異なっている。

【0071】すなわち、使用者が外部から何らかの方法により（たとえば図1の表示／入力装置6をキー操作して）、自らの判断で低消費電力モードを設定・解除するためのモード設定部16が設けられている。

【0072】たとえば、外部から使用者がキー操作により低消費電力モードを設定すると、信号「1」がモード設定部16内の図示しないメモリに記憶され、それ以外の場合は、通常動作モードを指示する信号「0」が同じメモリに記憶されるものとする。

【0073】受信信号レベル測定部14で測定された受信信号レベルと、モード設定部16に設定された上述の「1」または「0」の信号とが、モード判定部15に与えられ、後述するモード判定動作が実行される。

【0074】図3は、図2のモード判定部15の構成を示すブロック図である。モード判定部15は、しきい値比較部20と、ANDゲート21とを備えている。

【0075】しきい値比較部20は、受信信号レベル測定部14で測定された受信信号レベルを、予め内部に設定されているしきい値と比較し、受信信号レベルの方がしきい値よりも大きければ、信号「1」を出力し、ANDゲート21の一方の入力に与える。一方、受信信号レベルがしきい値よりも小さくなければ、しきい値比較部20は、信号「0」を出力し、ANDゲートの一方の入力に与える。

【0076】ANDゲートの他方の入力には、図2のモード設定部16に設定されている（図示しないメモリに記憶されている）「1」（低消費電力モード）または「0」（通常動作モード）の指示信号が入力される。

【0077】ここで、受信信号レベルがしきい値よりも大きく、しきい値比較部20から信号「1」がANDゲートの一方入力に与えられているとき、ANDゲート21は開いた状態となり、モード設定部16に設定されている信号「1」または「0」がそのまま通過してモード判定結果を示す信号として出力される。

【0078】一方、受信信号レベルがしきい値よりも小さくなく、しきい値比較部20から信号「0」がAND

ゲートの一方入力に与えられているとき、ANDゲート21は閉じた(マスクした)状態となり、他方の入力に関わりなくANDゲート21の出力「0」がモード判定結果を示す信号として出力される。

【0079】これにより、使用者が予めキー操作等により、低消費電力モードを設定しておいた場合に、実際の受信信号レベルが十分大きく受信環境が良好なことがしきい値比較部20によって判定されると(しきい値比較部20の出力が「1」のとき)、受信回路100の内部信号として、モード判定部15(ANDゲート21)から低消費電力モードを指示する判定結果信号「1」が出力されることになる。また、低消費電力モードが予め設定されていないければ、モード判定部15(ANDゲート21)から通常動作モードを指示する判定結果信号「0」が出力されることになる。

【0080】一方、実際の受信信号レベルが弱く受信環境が粗悪であることがしきい値比較部20によって判定されると(しきい値比較部20の出力が「0」のとき)、モード設定部16に予め低消費電力モードが設定されていたか否かに関わらず、受信回路100の内部信号として、モード判定部15(ANDゲート21)から通常動作モードを指示する判定結果信号「0」が出力されることになる。

【0081】なお、しきい値比較部20に設定されているしきい値は、外部から設定することも可能である。

【0082】上述のようにして得られたモード判定部15による判定結果信号は、セルサーチ部11、バスサーチ部12、およびレイク受信部13に共通に与えられる。

【0083】次に、図4は、図2に示したセルサーチ部11の構成を示すブロック図である。セルサーチ部は、基本的に、マッチトフィルタ30と、平均化部31と、ピーク検出および判定部32とで構成される。これらの構成要素は、図示しない制御部(たとえば図1のCPU3d)によって動作タイミングが制御される。

【0084】相関値演算部の一種であるマッチトフィルタ30は、無線処理部2(図2)から入力されるベースバンドの受信信号と、マッチトフィルタ内に予め設定されているすべての基地局に共通の同期コードとの相関値を算出し、平均化部31は、算出された相関値を数周期分にわたって積算することにより平均化する。ピーク検出および判定部32は、平均化部31から出力される最大のピークを検出し、その位置(タイミング)情報を判定して、図示しない制御部(たとえば図1のCPU3d)に与える。制御部は、このタイミング情報に基づいて、バスサーチ部12を動作させるためのタイミング信号を生成する。

【0085】ここで、この発明の実施の形態によるセルサーチ部11は、上記構成に加えて、ビット数制御部33と、クロック選択部34と、積算回数制御部35と、

モードゲート部36とを備えている。

【0086】図2のモード判定部15から供給される、低消費電力モードを指示する信号「1」または通常動作モードを指示する信号「0」からなるモード判定結果信号は、モードゲート部36を介して、ビット数制御部33、クロック選択部34、および積算回数制御部35に与えられる。

【0087】基本的に、「0」のモード判定結果信号がこれらの構成要素に与えられたときには、セルサーチ部11は、低消費電力モードではない従来の通常動作モードで動作する。しかし、「1」のモード判定結果信号がこれらの構成要素に与えられたときには、セルサーチ部11は、低消費電力モードを実行することになる。

【0088】まず、通常動作モードを指示する「0」のモード判定結果信号が供給された場合について説明する。

【0089】通常動作モードにおいては、入力ベースバンド信号のビット数は、I(同相)チャネルおよびQ(直角位相)チャネルの各々が n ビット($n \geq 2$)、マッチトフィルタ30への入力信号のビット数は、IチャネルおよびQチャネルの各々が1ビット($1 = n$)、平均化部31の相関値の積算回数は J 回($J = L$)に設定されている。また、マッチトフィルタ30、平均化部31、およびピーク検出および判定部32を駆動するクロックとして高速クロック信号(たとえば15.36MHz)が用いられる。

【0090】通常動作モードにおけるこれらのビット数、積算回数、クロック周波数などのパラメータは、受信環境が粗悪な場合を基準にして最適化を図るべく予め設定されたものである。

【0091】一方、低消費電力モードにおいては、入力ベースバンド信号のビット数を n ビットから1ビット($1 < n$)に削減してマッチトフィルタ30に与え、平均化部31の積算回数は J 回($J < L$)に削減している。また、マッチトフィルタ30、平均化部31、およびピーク検出および判定部32を駆動するクロックとして低速クロック信号(たとえば3.84MHz)が用いられる。

【0092】低消費電力モードにおけるこれらのビット数、積算回数、クロック周波数などのパラメータは、モード判定部15(しきい値比較部20)に設定されるしきい値に対応するある良好な受信環境を基準にして最適化を図るべく予め設定されたものである。

【0093】一般に、入力ビット数 1 を小さくすれば積算回数 J を大きくする必要があり、逆に、入力ビット数 1 を大きくすれば積算回数 J を小さくすることができ。すなわち、入力ビット数 1 と積算回数 J とは互いにトレードオフの関係にあり、その妥協点に最適値が設定される。

【0094】この実施の形態では、(ビット数、積算回

数)の最適値として、(n, L)を通常動作モードにおける最適値と仮定し、(1, J)を低消費電力モードにおける最適値と仮定する。

【0095】このような低消費電力モードおよび通常動作モードを実行するためのセルサーチ部11の具体的な動作について説明する。

【0096】ビット数制御部33は、モードゲート部36のANDゲート36-0を介して与えられる低消費電力モードを指示する判定結果信号「1」に応じて、入力ベースバンド信号のI, Qの各チャネルごとに、nビットの信号から1ビットを切り出してマッチトフィルタ30に入力させる。

【0097】一方、判定結果信号が通常動作モードを指示する「0」の場合、ビット数制御部33は、各チャネルnビットの入力信号をそのままマッチトフィルタ30に入力させる。

【0098】クロック選択部34は、モードゲート部36のANDゲート36-1を介して与えられる低消費電力モードを指示する判定結果信号「1」に応じて、低速クロック信号を選択して、マッチトフィルタ30、平均化部31、およびピーク検出および判定部32に与える。

【0099】一方、判定結果信号が通常動作モードを指示する「0」の場合、クロック選択部34は、高速クロック信号を選択して、マッチトフィルタ30、平均化部31、およびピーク検出および判定部32に与える。

【0100】積算回数選択部35は、モードゲート部36のANDゲート36-2を介して与えられる低消費電力モードを指示する判定結果信号「1」に応じて、平均化部31における相関値の積算回数をJ回に設定する。

【0101】一方、判定結果信号が通常動作モードを指示する「0」の場合、積算回数選択部35は、平均化部31における相関値の積算回数をL回に設定する。

【0102】これにより、モード判定結果信号が「1」のとき、すなわち、使用者が予め低消費電力モードをモード設定部16に設定していた場合において実際に受信環境が良好であるとき値比較部20で判定されたときには、セルサーチ部11は低消費電力モードで動作する。

【0103】具体的には、マッチトフィルタ30の処理ビット数の低減、平均化部31の積算回数(平均化回数)の低減、および各部を駆動するクロック周波数の低減が図られ、良好な受信環境における最適化された消費電力にセルサーチ部11の消費電力を低減することができる。

【0104】なお、モードゲート部36は、より細かい消費電力制御が要求される場合に設けられる。すなわち、ANDゲート36-0, 36-1, および36-2のそれぞれの一方入力にモード結果判定信号が与えられ、それぞれの他方入力に、図示しない制御部(たとえ

ばCPU3d)から切替信号SW1, SW2, およびSW3が与えられる。

【0105】そして、これらの切替信号の値を制御することにより、ANDゲート36-0, 36-1, および36-2の開閉を制御し、モード判定結果信号を、ビット数制御部33、クロック選択部34、および積算回数制御部35に選択的に与えることが可能になる。たとえば、マッチトフィルタ30への入力ビット数を通常動作モード時と同じに保ちながら、平均化部31での積算回数のみ低減したり、クロック周波数のみ低減したりすることができる。

【0106】以上のように、モードゲート部36を設けることにより、より細かな消費電力の低減制御が実現できる。

【0107】次に、図5は、図2に示したバスサーチ部12の構成を示すブロック図である。バスサーチ部12は、基本的に、マッチトフィルタ60と、平均化部61と、ソーティング部62とで構成される。これらの構成要素は、図示しない制御部(たとえば図1のCPU3d)によって動作タイミングが制御される。

【0108】マッチトフィルタ60は、無線処理部2(図2)から入力されるベースバンドの受信信号と、マッチトフィルタ内に設定されている当該基地局に固有の拡散符号系列との相関値を算出し、平均化部61は、算出された相関値を数周期分にわたって積算することにより平均化する。ソーティング部62は、平均化部61から出力される相関値のピーク値を大きい順にソートし、上位の所定数N個のピークを選択してそれらのタイミングを検出し、N本のマルチバスに対応するタイミング情報を生成して、図示しない制御部(CPU3d)に与える。

【0109】制御部は、このタイミング情報に基づいて、レイク受信部13のN個のフィンガ部を動作させるためのタイミング信号を発生させる。

【0110】ここで、この発明の実施の形態によるバスサーチ部12は、上記構成に加えて、ビット数制御部63と、クロック選択部64と、積算回数制御部65と、バス数制御部66と、モードゲート部67とを備えている。

【0111】図2のモード判定部15から供給される、低消費電力モードを指示する信号「1」または通常動作モードを指示する信号「0」からなるモード判定結果信号は、モードゲート部67を介して、ビット数制御部63、クロック選択部64、積算回数制御部65、およびバス数制御部66に与えられる。

【0112】図5に示したバスサーチ部12は、図4のピーク検出および判定部32に代えてソーティング部62が設けられている点、およびこのソーティング部62に対応してバス数制御部66が設けられている点を除いて、図4に示したセルサーチ部11と共通する構成を有

している。

【0113】したがって、低消費電力モードにおける、ビット数制御部63によるマッチトフィルタ60への入力ビットの低減、クロック選択部64によるクロック周波数の低減、積算回数制御部65による平均化部61の積算回数の低減は、図4を参照して説明したセルサーチ部11における低消費電力モードの実現方法と全く同じであるため、ここでは説明を繰返さない。

【0114】以下に、図5のバスサーチ部12に特有のソーティング部62のバス数制御について説明する。

【0115】上述のように、ソーティング部62は、N本のバスに対応するN個の相関値ピークのそれぞれのタイミングを検出し、バス間の遅延を調整するためのタイミング情報（遅延プロファイル情報）を図示しない制御部に出力する。

【0116】ここで、バス数制御部66は、モード判定結果信号に応じて、ソーティング部62でタイミング情報を検出するバス数Nを制御する。たとえば、モード判定結果信号が低消費電力モードを指示する「1」のとき、ソーティング部62がN₀本（N₀<N）のバスのタイミング情報を検出し、通常動作モードを指示する「0」のとき、ソーティング部62がN本のバスのタイミング情報を検出する。

【0117】以上のように、モード判定結果信号が「1」のとき、すなわち、使用者が予め低消費電力モードをモード設定部16に設定していた場合において実際に受信環境が良好であるとき値比較部20で判定されたときには、バスサーチ部12は低消費電力モードで動作する。

【0118】具体的には、マッチトフィルタ60の処理ビット数の低減、平均化部61の積算回数（平均化回数）の低減、各部を駆動するクロック周波数の低減、およびソーティング部62によるソーティング処理の軽減が図られ、良好な受信環境における最適化された消費電力にバスサーチ部12の消費電力を低減することができる。

【0119】なお、モードゲート部67は、より細かい消費電力制御が要求される場合に設けられる。すなわち、ANDゲート67-0、67-1、67-2、および67-3のそれぞれの一方入力にモード結果判定信号が与えられ、それぞれの他方入力に、図示しない制御部（たとえばCPU3d）から切替信号SW1、SW2、SW3、およびSW4が与えられる。

【0120】そして、これらの切替信号の値を制御することにより、ANDゲート67-0、67-1、67-2、および67-3の開閉を制御し、モード判定結果信号を、ビット数制御部63、クロック選択部64、積算回数制御部65、およびバス数制御部66に選択的に与えることが可能になる。たとえば、マッチトフィルタ60への入力ビット数を通常動作モード時と同じに保ちな

がら、平均化部61での積算回数のみ低減したり、クロック周波数のみ低減したり、ソーティング部62での検出バス数のみ低減することができる。

【0121】以上のように、モードゲート部67を設けることにより、より細かな消費電力の低減制御が実現できる。

【0122】次に、図6は、図2に示したレイク受信部13の構成を示すブロック図である。レイク受信部13は、図5のバスサーチ部12のソーティング部62で検出したタイミング情報（遅延プロファイル情報）に基づいて図示しない制御部で生成されたタイミング（符号位相）に基づいて、ベースバンド入力信号の逆拡散処理および遅延調整処理（同期追従）を行なう回路である。

【0123】レイク受信部13は、基本的に、バス数Nと同数のフィンガ部70-1、70-2、…、70-Nと、レイク合成部71とで構成されている。それぞれのフィンガ部には、IおよびQチャネルのベースバンド信号が共通に供給される。

【0124】フィンガ部70-1~70-Nは、すべて同じ構成を有しているため、フィンガ部70-1を例にとって説明する。

【0125】フィンガ部70-1は、逆拡散のための逆拡散符号系列を生成する符号生成部70aと、符号生成部70aにおけるチップタイミング調整のためのDLL70bと、入力信号を、チップタイミングが調整された逆拡散符号と逆拡散処理するための相関器70cとを備えている。

【0126】図示しない制御部からは、図5に示したバスサーチ部12からの出力信号に基づいて、低消費電力モードにおいてはN₀本のバスのタイミング情報が、通常動作モードにおいてはN本のバスのタイミング情報が、フィンガ制御部72に与えられる。

【0127】フィンガ制御部72には、モードゲート部74のANDゲート74-0を介してモード判定結果信号がモード判定部15から与えられる。フィンガ制御部72は、バスサーチ部12における検出バスの情報に応じて、フィンガ部70-1~70-Nのうち起動するフィンガ部を特定する。

【0128】すなわち、モード判定結果信号が低消費電力モードを指示している信号「1」の場合には、フィンガ制御部72は、N個のフィンガ部のうち、制御部からの情報で特定されたN₀個のフィンガ部のみを起動させる信号を対応するフィンガ部に与える。

【0129】一方、モード判定結果信号が通常動作モードを指示している信号「0」の場合には、フィンガ制御部72は、N個のフィンガ部すべてを起動させる信号を対応するフィンガ部に与える。

【0130】クロック選択部73は、モードゲート部74のANDゲート74-1を介して与えられる低消費電力モードを指示する判定結果信号「1」に応じて、低速

クロック信号を選択して、フィンガ部70-1~70-N、およびレイク合成部71に与える。

【0131】一方、判定結果信号が通常動作モードを指示する「0」の場合、クロック選択部73は、高速クロック信号を選択して、フィンガ部70-1~70-N、およびレイク合成部71に与える。

【0132】これにより、モード判定結果信号が「1」のとき、すなわち、使用者が予め低消費電力モードをモード設定部16に設定していた場合において実際に受信環境が良好であるとしきい値比較部20で判定されたときには、レイク受信部13は低消費電力モードで動作する。

【0133】具体的には、起動するフィンガ部の数の低減、および各部を駆動するクロック周波数の低減が図られ、良好な受信環境における最適化された消費電力にレイク受信部13の消費電力を低減することができる。

【0134】なお、モードゲート部74は、より細かい消費電力制御が要求される場合に設けられる。すなわち、ANDゲート74-0、および74-1のそれぞれの一方入力にモード結果判定信号が与えられ、それぞれの他方入力に、図示しない制御部（たとえばCPU3d）から切替信号SW1、およびSW2が与えられる。

【0135】そして、これらの切替信号の値を制御することにより、ANDゲート74-0、および74-1の開閉を制御し、モード判定結果信号を、フィンガ制御部72、およびクロック選択部73に選択的に与えることが可能になる。たとえば、起動するフィンガ部の数を通常動作モード時と同じに保ちながら、クロック周波数のみ低減したりすることができる。

【0136】なお、ANDゲート74-0への切替信号SW1は、図5のバスサーチ部12のANDゲート67-3への切替信号SW4と同じ信号である。

【0137】以上のように、モードゲート部74を設けることにより、より細かな消費電力の低減制御が実現できる。

【0138】以上のように、この発明の実施の形態1によれば、使用者が移動局（携帯無線端末）の使用環境を判断して低消費電力モードを設定しておくことにより、実際に受信環境が良好であると移動局が判定した場合には低消費電力モードに移行することができる。この結果、良好な受信環境における受信回路の各部の動作パラメータを最適化して冗長な回路動作を回避することができ、移動局の消費電力の低減を図ることができる。

【0139】〔実施の形態2〕次に、この発明の実施の形態2による受信回路100について説明する。図7は、この発明の実施の形態2による受信回路100におけるモード判定部15'を示すブロック図である。

【0140】図2に示した受信回路100では、モード設定部16には、使用者により、低消費電力モードが設定されるか、またはされないか（通常動作モードを維持

するか）の2つの状態のいずれかが、「1」または「0」の1ビットのモード設定信号により設定されるように構成されていた。

【0141】これに対し、この発明の実施の形態2では、より多値のモード設定信号により、複数種類の低消費電力モードを選択的に設定できるように構成したものである。

【0142】たとえば、携帯無線端末のような移動局は、使用者が停止している状態または歩行している状態かによって、受信環境が変化する。すなわち、元々受信環境が良好な条件下であっても、停止状態の方がより良好な受信環境が期待でき、したがって歩行状態よりも一層、受信回路の冗長動作を回避することにより消費電力の低減が期待できる。

【0143】そこでこの実施の形態2では、モード設定信号として多値（たとえば2ビット）の信号を使用し、使用者がたとえばキー操作により、停止状態の低消費電力モードを設定した場合には「1」を表わす2ビット信号が、歩行状態の低消費電力モードを設定した場合には「2」を表わす2ビット信号が、それ以外の場合には通常動作モードを指示する「0」を表わす2ビット信号が、モード設定部16の図示しないメモリに設定される。

【0144】モード設定部16に設定された2ビットの信号は、図7に示すモード判定部15'に与えられる。この2ビット信号は、しきい値比較部40に与えられるとともに、ANDゲート41-0、41-1の一方入力にそれぞれ1ビットずつ与えられる。

【0145】しきい値比較部40は、与えられたモード設定信号に基づいて、設定された低消費電力モードの種類に応じたしきい値を設定する。たとえば、使用者が停止状態の低消費電力モード（第1の低消費電力モード）を設定したときには、受信環境がさらに良好であり信号受信レベルもさらに大きいと考えられるので、より高いしきい値が設定され、歩行状態の低消費電力モード（第2の低消費電力モード）を設定したときには、受信環境が停止状態ほど良好ではなく受信信号レベルもそれほど大きくないと考えられるので、より低いしきい値が設定される。

【0146】使用者により第1の低消費電力モードが設定された場合において、実際に測定された受信レベルが対応する高い方のしきい値を超えれば、しきい値比較部40からは信号「1」がANDゲート41-0、41-1のそれぞれの他方入力に与えられ、これらのANDゲート41-0、41-1は開いた状態となり、モード設定部16からの第1の低消費電力モードを指示するモード設定信号が判定結果信号として出力される。

【0147】一方、使用者により第2の低消費電力モードが設定された場合において、実際に測定された受信レベルが対応する低い方のしきい値を超えれば、しきい値

比較部40からは信号「1」がANDゲート41-0、41-1のそれぞれの他方入力に与えられ、これらのANDゲート41-0、41-1は開いた状態となり、モード設定部16からの第2の低消費電力モードを指示するモード設定信号が判定結果信号として出力される。

【0148】その他の場合には、しきい値比較部40の出力信号は「0」となり、ANDゲート41-0、41-1はともに閉じた（マスクされた）状態となり、これらのANDゲートの出力「0」が通常動作モードを表わす判定結果信号として出力される。

【0149】なお、この実施の形態2では、使用者が設定できる低消費電力モードは2種類であるが、さらに多値のモード設定信号を用いることにより、より細分化された低消費電力モードを設定することも可能である。たとえば、使用者（移動局）の移動速度を細分化したり、周辺の地形・建造物などの条件を組合せたりすることにより、複数種類の低消費電力モードの設定が可能となる。

【0150】図8は、この実施の形態2によるモード設定に対応したセルサーチ部11'を示すブロック図である。この図8の例では、図7に示したモード判定部15'から、第1の低消費電力モード、第2の低消費電力モード、または通常動作モードのいずれかを指示する2ビットのモード判定結果信号が供給されるものとする。

【0151】図8に示したセルサーチ部11'の基本的な動作は、図4に示した実施の形態1によるセルサーチ部11の動作と同じなので、詳細な説明は繰返さない。

【0152】ビット数制御部53は、マッチフィルタ50への入力ビット数を1ビット、mビット、またはnビットのいずれかに切替えるものとする（ $1 \leq m \leq n$ ）。

【0153】また、積算回数制御部55は、平均化部51の積算回数を、J回、K回、またはL回のいずれかに切替えるものとする（ $J \leq K \leq L$ ）。

【0154】また、クロック選択部54は、図4の実施の形態1の高速（15.36MHz）および低速（3.84MHz）のクロック信号に加えて、中速（たとえば7.68MHz）のクロック信号を受け、その中からいずれかを選択する。

【0155】ここで、第1の低消費電力モードにおける最適のパラメータの組合せを（I, J, 低速クロック信号）とし、第2の低消費電力モードにおける最適のパラメータの組合せを（m, K, 中速クロック信号）とし、通常動作モードにおける最適のパラメータの組合せを（n, L, 高速クロック信号）とする。

【0156】そして、モード判定部15'からのモード判定結果信号に応じて、ビット数制御部53、積算回数制御部55、およびクロック選択部54が、指定されたモードに応じたパラメータの組合せを実行することにより、受信環境により細かく対応した消費電力の低減を図

ることができる。

【0157】なお、ANDゲート56-0、56-1、56-2からなるモードゲート部56を設けることにより、さらに細かい消費電力制御が可能になるのはすでに説明したとおりである。

【0158】以上のように、この発明の実施の形態2による多値（2ビット）のモード設定を図2のセルサーチ部11に適用した場合を図8を用いて説明したが、このような多値のモード設定は、特に図示しないが、図2に示したバスサーチ部12およびレイク受信部13にも同様に適用可能であることはいうまでもない。

【0159】このように、この発明の実施の形態2によれば、使用者は、受信環境を判断してより細かい低消費電力モードの設定を行うことが可能となり、受信環境に応じた受信回路動作のさらなる適正化、および移動局（携帯無線端末）における消費電力のさらなる低減を図ることができる。

【0160】なお、上述の実施の形態では、通常動作モードが初期設定されており、低消費電力モードに切りかわるように構成されているが、低消費電力モードに初期設定しておき、通常動作モードに切りかわるように構成してもよい。

【0161】今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0162】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、使用者による移動局（携帯無線端末）の使用環境の判断に応じた低消費電力モードの設定により、実際に受信環境が良好であると移動局が判定した場合には低消費電力モードに移行することができる。この結果、良好な受信環境における受信回路の動作を最適化して冗長な受信回路動作を回避することができ、移動局の消費電力の低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明による受信回路が適用される、スペクトル直接拡散通信システムにおける携帯無線端末の全体構成を示す概略ブロック図である。

【図2】 この発明の実施の形態1による受信回路の構成を示すブロック図である。

【図3】 図2に示したモード判定部15の構成を示すブロック図である。

【図4】 図2に示したセルサーチ部11の構成を示すブロック図である。

【図5】 図2に示したバスサーチ部12の構成を示すブロック図である。

【図6】 図2に示したレイク受信部13の構成を示す

ブロック図である。

【図7】 この発明の実施の形態2によるモード判定部15'の構成を示すブロック図である。

【図8】 この発明の実施の形態2によるモード設定が適用されたセルサーチ部11'の構成を示すブロック図である。

【図9】 移動体通信システムにおけるゾーン分割の様態を模式的に示す図である。

【図10】 スペクトル直接拡散通信システムにおける送信機および受信機の基本構成を示す概略ブロック図である。

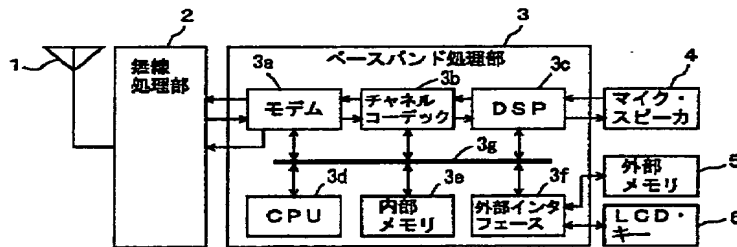
【図11】 図10に示した従来の逆拡散部96の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

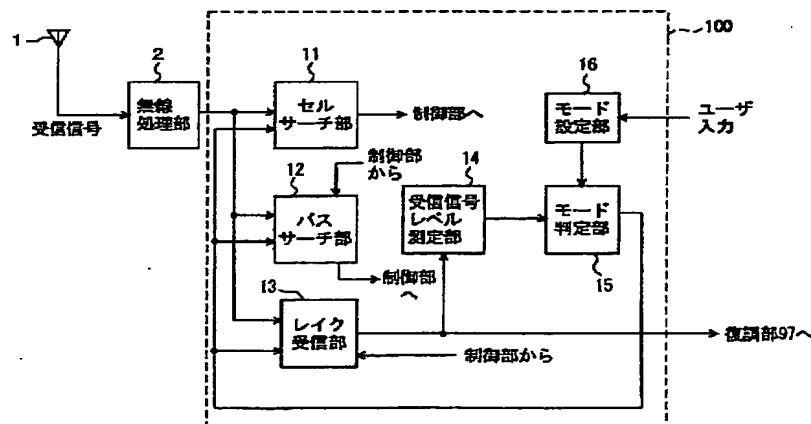
1 アンテナ、2、10 無線処理部、3 ベースバンド処理部、3a モデム、3b チャンネルコーデック、3c DSP、3d CPU、3e 内部メモリ、3f *

* 外部インタフェース、3g 内部バス、4 音声入出力装置、5 外部メモリ、6 表示/入力装置、11, 11' セルサーチ部、12, 102 バスサーチ部、13, 103 レイク受信部、14, 104 受信信号レベル測定部、15, 15' モード判定部、16 モード設定部、20, 40 しきい値比較部、30, 50, 60 マッチフィルタ、31, 51, 61 平均化部、32, 52 ピーク検出および判定部、33, 53, 63 ビット数制御部、34, 54, 64, 73 クロック選択部、35, 55, 65 積算回数制御部、36, 56, 67, 74 モードゲート部、62 ソーティング部、66 バス数制御部、70-1~70-N フィンガ部、72 フィンガ制御部、80 基地局、81 移動局、90 送信機、91 1次変調器、92 拡散部、93, 94 アンテナ、95 受信機、96 逆拡散部、97 復調部、100 受信回路。

【図1】

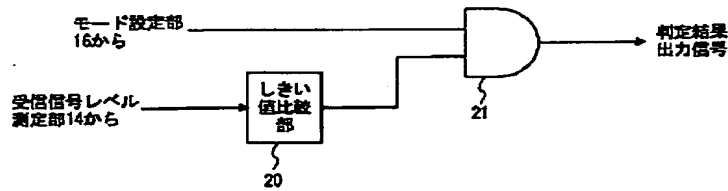


【図2】



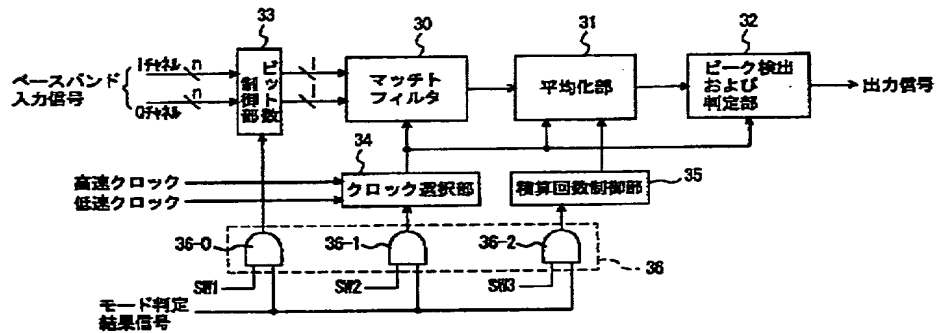
【図3】

15



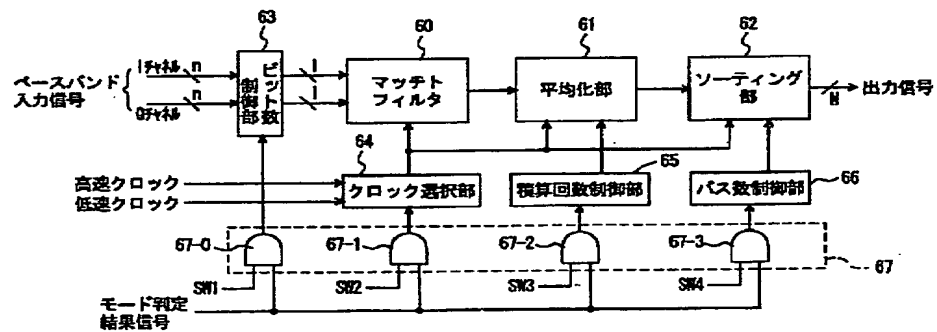
【図4】

11

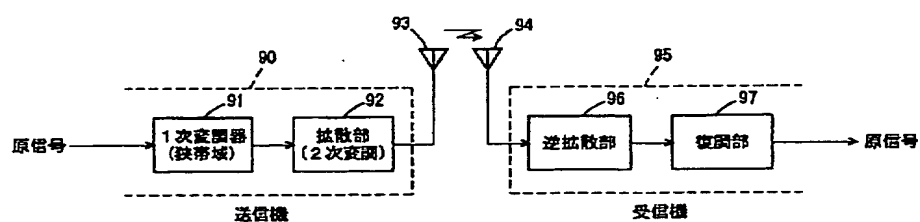


【図5】

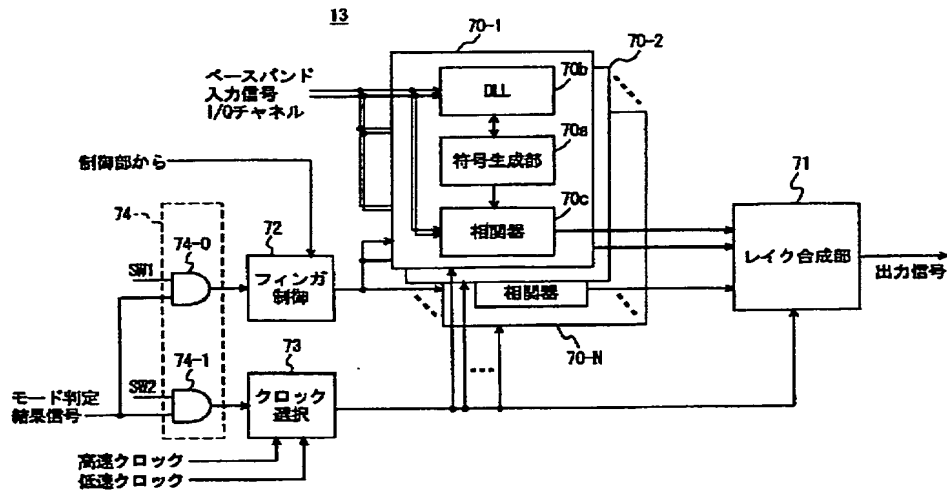
12



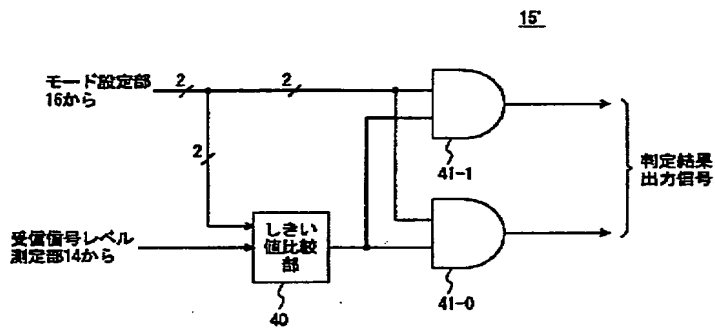
【図10】



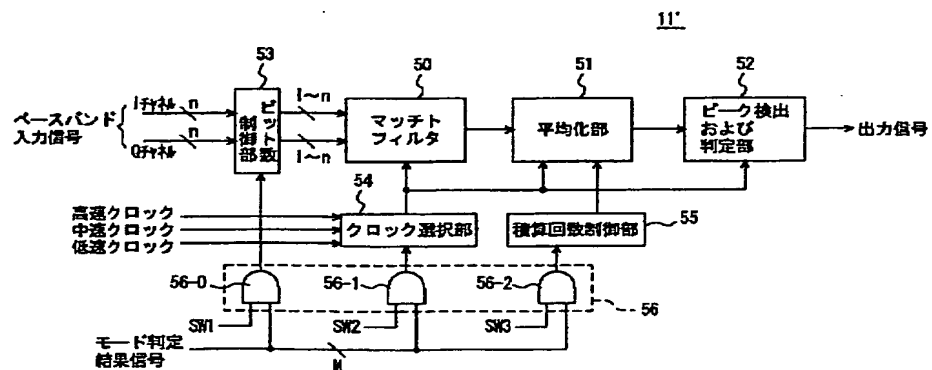
【図6】



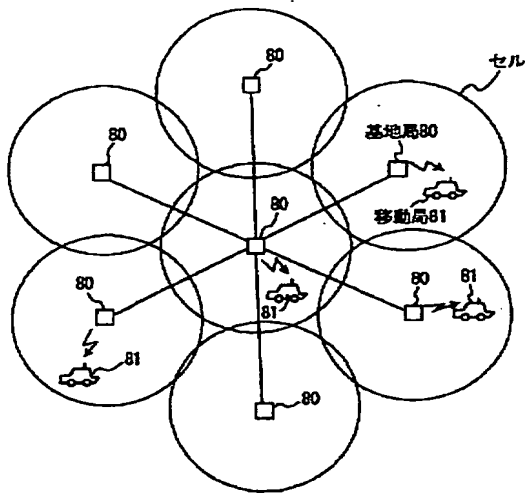
【図7】



【図8】



【図9】



【図11】

